

Lembar Kerja 06

Pengendali LED Dengan Push Button



Disusun Oleh:

- Rakha Fausta Adinata Raharja/30

Daftar Isi

1.1 Tujuan	3
1.2 Tinjauan Pustaka	3
1.3 Alat dan Bahan	5
1.4 Langkah Kerja	6

1.1 Tujuan

a. Memahami Konsep Dasar Arduino Uno:

Memperkenalkan dan memperdalam pemahaman mengenai komponen Arduino Uno, termasuk konfigurasi pin digital untuk mengontrol perangkat eksternal seperti LED.

b. Meningkatkan Keterampilan Pemrograman:

Melatih kemampuan logika dan pemrograman menggunakan bahasa C/C++ pada platform Arduino IDE.

c. Mempersiapkan Diri untuk Proyek Lebih Kompleks:

Memberikan dasar yang kuat untuk proyek elektronika dan IoT (Internet of Things) yang lebih kompleks di masa depan.

1.2 Tinjauan Pustaka

a. Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah mikrokontroler berbasis chip ATmega328P yang dirancang untuk memudahkan pengembangan proyek-proyek elektronika. Arduino Uno memiliki sejumlah pin digital dan analog yang dapat digunakan untuk membaca input atau memberikan output, seperti membaca sensor atau mengontrol LED.

- **Fungsi:** Arduino Uno digunakan untuk memprogram dan mengontrol perangkat keras dengan menggunakan bahasa pemrograman yang sederhana melalui Arduino IDE.
- **Komponen Utama:**
 - **Microcontroller:** ATmega328P sebagai inti pengendali.
 - **Pin I/O Digital dan Analog:** Sebanyak 14 pin digital (6 mendukung PWM) dan 6 pin analog untuk membaca sinyal.
 - **Power Supply:** Menggunakan USB atau adaptor eksternal (5V–12V).
 - **Konektor USB:** Untuk pemrograman dan komunikasi dengan komputer.

b. Resistor

Resistor adalah komponen pasif yang berfungsi untuk membatasi atau mengatur aliran arus listrik dalam suatu rangkaian. Dalam rangkaian LED, resistor digunakan untuk:

- **Fungsi Utama:** Melindungi LED dari arus yang berlebihan agar tidak terbakar.
- **Cara Kerja:** Resistor membatasi arus sesuai dengan hukum Ohm ($V = I \times R$), di mana nilai resistansi ditentukan oleh tegangan sumber dan kebutuhan arus LED.
- **Jenis Resistor:** Resistor tetap, resistor variabel (potensiometer), dan termistor.

c. Push Button

Push button adalah komponen elektronik yang digunakan untuk menghasilkan sinyal output saat ditekan, umumnya digunakan sebagai input pada rangkaian. Dalam rangkaian, push button berfungsi sebagai saklar untuk mengaktifkan atau mematikan suatu sistem.

- **Fungsi Utama:** Mengaktifkan atau memutuskan aliran listrik saat ditekan.
- **Cara Kerja:** Push button memiliki dua kontak yang terhubung atau terpisah. Ketika tombol ditekan, kedua kontak saling terhubung dan arus listrik dapat mengalir; ketika tombol dilepas, kontak terpisah dan aliran listrik terputus.
- **Jenis Push Button:**
 - **Normally Open (NO):** Kontak terbuka saat tidak ditekan, dan menghubungkan saat tombol ditekan.
 - **Normally Closed (NC):** Kontak terhubung saat tidak ditekan, dan terputus saat tombol ditekan.
 - **Momentary:** Push button yang hanya berfungsi saat tombol ditekan dan tidak menyimpan status (tidak ada posisi tetap).
 - **Latching:** Push button yang menyimpan status, seperti saklar yang beralih antara dua posisi (ON/OFF).

1.3 Alat dan Bahan

a. Perangkat Keras:

- Arduino Uno: Mikrokontroler utama yang digunakan untuk mengontrol nyala LED.
- Resistor: Komponen untuk membatasi arus pada LED agar tidak terbakar.
- Protoboard: Media untuk merangkai komponen elektronik tanpa solder.
- Kabel Jumper: Kabel penghubung antara Arduino, LED, resistor, dan protoboard.
- Sumber Daya: Kabel USB untuk memberikan daya ke Arduino melalui komputer atau adaptor.
- Push Button: Push Button atau tombol tekan adalah komponen elektronik yang digunakan untuk memberikan sebuah input pada suatu sistem ataupun untuk mengaktifkan dan mematikan suatu rangkaian listrik/kerja elektronik dengan menekan tombolnya

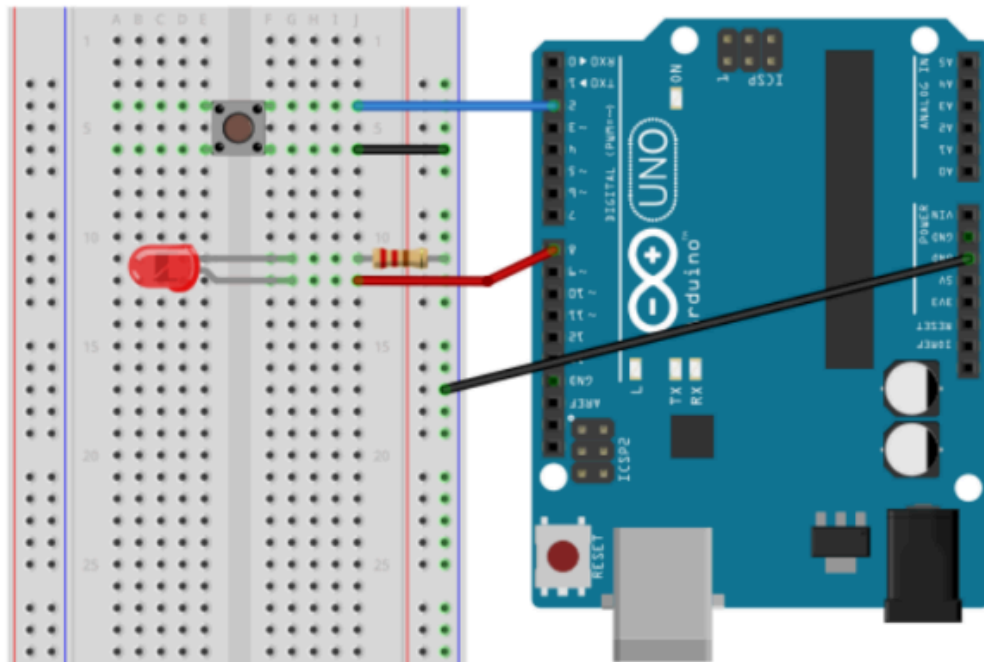
b. Perangkat Lunak

- Arduino IDE: Software utama untuk menulis, mengunggah, dan menguji kode program pada Arduino Uno.
- Driver USB Arduino: Driver untuk memastikan Arduino dapat terhubung dan dikenali oleh komputer (biasanya terinstal bersamaan dengan Arduino IDE).
- Sistem Operasi: Komputer dengan sistem operasi seperti Windows, macOS, atau Linux sebagai platform untuk menjalankan Arduino IDE.

1.4 Langkah Kerja

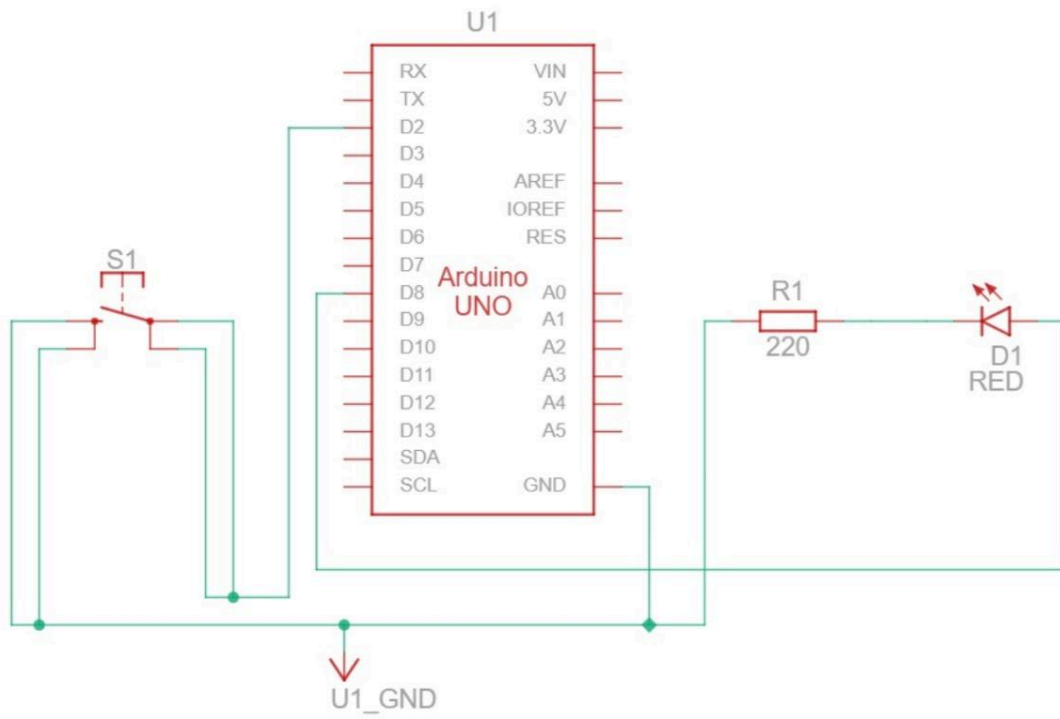
Langkah Kerja

1. Buat diagram alur Pengendali LED dengan Pushbutton
2. Buat rangkaian seperti gambar layout dibawah

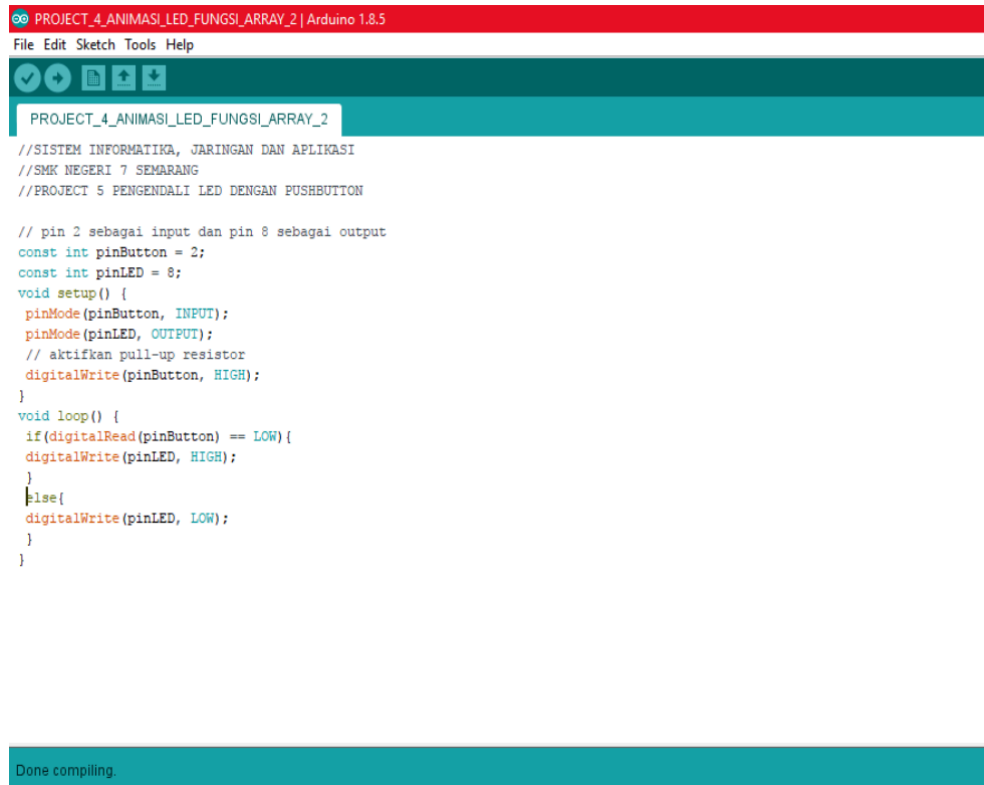


3. Siapkan LED dan *pushbutton* pada project board. Karena *pushbutton* memiliki 4 buah kaki yang masing-masing terpisah, maka silakan tancapkan *pushbutton* di tengah-tengah lajur project board sehingga kaki-kainya tidak tersambung.
4. Salah satu kaki *pushbutton* dihubungkan ke GDN di project board, sedangkan kaki pasangannya disambungkan ke pin 2 pada board Arduino. Untuk mengetahui pasangan kaki-kaki pada *pushbutton* yaitu dengan menggunakan alat ukur AVO meter. Dengan mengatur AVO meter pada posisi Ohm meter, kemudian cek masing-masing pin *pushbutton* dengan probe. Jika tombol ditekan jarum AVO meter bergerak menyimpang, berarti kaki-kaki tersebut sepasang.
5. Untuk LED, sambungkan kaki negatif (pin yang lebih pendek) ke GND dengan resistor
6. Kaki positif (kaki yang lebih panjang) disambungkan ke pin 8 pada board Arduino dengan jumper.

7. Buat gambar rangkaian dari gambar layout pada langkah 2



8. Buat program Pengendali LED dengan Pushbutton



```
PROJECT_4_ANIMASI_LED_FUNGSI_ARRAY_2 | Arduino 1.8.5
File Edit Sketch Tools Help

PROJECT_4_ANIMASI_LED_FUNGSI_ARRAY_2

//SISTEM INFORMATIKA, JARINGAN DAN APLIKASI
//SMK NEGERI 7 SEMARANG
//PROJECT 5 PENGENDALI LED DENGAN PUSHBUTTON

// pin 2 sebagai input dan pin 8 sebagai output
const int pinButton = 2;
const int pinLED = 8;
void setup() {
  pinMode(pinButton, INPUT);
  pinMode(pinLED, OUTPUT);
  // aktifkan pull-up resistor
  digitalWrite(pinButton, HIGH);
}
void loop() {
  if(digitalRead(pinButton) == LOW){
    digitalWrite(pinLED, HIGH);
  }
  else{
    digitalWrite(pinLED, LOW);
  }
}

Done compiling.
```

11. Apa yang terjadi saat program telah dijalankan?

Saat program dijalankan:

- LED akan menyala saat tombol push button ditekan.
- LED akan mati saat tombol push button dilepas.

Bagian program yang membuat LED bereaksi seperti itu:

Kondisi ini ditentukan oleh bagian `void loop()` berikut:

```
if (digitalRead(pinButton) == LOW) {
    digitalWrite(pinLED, HIGH);
}
```



```

    } else {

        digitalWrite(pinLED, LOW);

    }

```

- **digitalRead(pinButton) == LOW**: Saat tombol ditekan, kondisi menjadi **LOW**, sehingga LED menyala (**digitalWrite(pinLED, HIGH);**).
- **else**: Saat tombol dilepas, kondisi menjadi **HIGH** karena pull-up resistor, sehingga LED mati (**digitalWrite(pinLED, LOW);**).

12. Apa yang terjadi pada LED ketika tombol Pushbutton sebelum ditekan?

Sebelum tombol ditekan, LED dalam kondisi mati.

Bagian program yang menyebabkan ini:

Karena dalam **void setup()** ada perintah:

```
digitalWrite(pinButton, HIGH);
```

yang mengaktifkan **internal pull-up resistor**.

Pada **void loop()**, saat tombol belum ditekan:

```

if (digitalRead(pinButton) == LOW) {

    digitalWrite(pinLED, HIGH);

} else {

    digitalWrite(pinLED, LOW);

}

```

digitalRead(pinButton) akan membaca **HIGH** karena adanya **pull-up resistor**.

Karena kondisi tidak memenuhi **LOW**, maka bagian **else** akan dieksekusi, yaitu:

```
digitalWrite(pinLED, LOW);
```

Sehingga **LED mati**.

13. Apa yang terjadi pada LED ketika tombol Pushbutton ditekan?

Saat tombol ditekan, LED akan **menyala**.

Bagian program yang menyebabkan ini:

Ketika tombol ditekan, pin `pinButton` akan terbaca **LOW** karena push button memberikan jalur langsung ke **ground (GND)**.

Pada `void loop()`:

```
if (digitalRead(pinButton) == LOW) {  
    digitalWrite(pinLED, HIGH);  
}  
else {  
    digitalWrite(pinLED, LOW);  
}
```

Karena kondisi `digitalRead(pinButton) == LOW` terpenuhi, maka:
`digitalWrite(pinLED, HIGH);`

dieksekusi, sehingga **LED menyala**

14. Hapus perintah `digitalWrite(pinButton, HIGH);` pada `void setup`, amati apa reaksi dari LED, jelaskan pengaruh perintah `digitalWrite(pinButton, HIGH);` ketika dihapus

Jika perintah `digitalWrite(pinButton, HIGH);` dihapus, maka LED bisa **berperilaku tidak menentu** (berkedip acak atau selalu menyala/mati secara tidak stabil).

Alasan teknis:

- Perintah `digitalWrite(pinButton, HIGH);` mengaktifkan **internal pull-up resistor**, yang memastikan bahwa ketika tombol tidak ditekan, `pinButton` memiliki nilai **HIGH**.
- Jika pull-up resistor tidak diaktifkan, **pinButton bisa berada dalam keadaan floating (tidak jelas HIGH atau LOW)**, menyebabkan pembacaan sinyal tidak stabil.

```

const int Tombol_A = 2;
const int Tombol_B = 3;
const int Tombol_C = 3;

const int Lampu_A = 8;
const int Lampu_B = 9;
const int Lampu_C = 10;

const int Bel = 11;

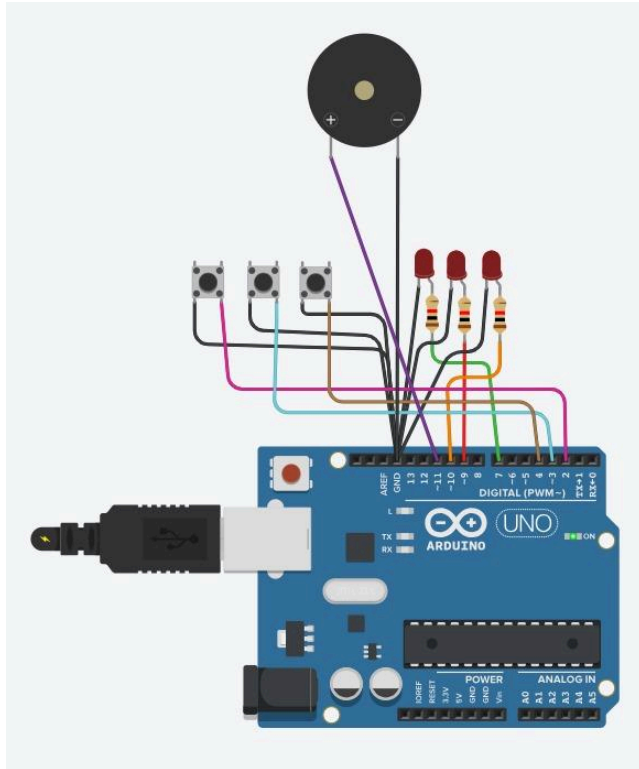
void setup() {
  for(char i=2; i<5; i++){
    pinMode(i, INPUT);
    digitalWrite(i, HIGH);
  }
  for(char i=8; i<12; i++){
    pinMode(i, OUTPUT);
    digitalWrite(i, LOW);
  }
}

void loop() {
  if (digitalRead(Tombol_A)==LOW){
    digitalWrite(Bel, HIGH);
    digitalWrite(Lampu_A, HIGH);
    delay(500);
    while(!digitalRead(Tombol_A));
    digitalWrite(Bel, LOW);
    digitalWrite(Lampu_A, LOW);
  }
  else if (digitalRead(Tombol_B)==LOW){
    digitalWrite(Bel, HIGH);
    digitalWrite(Lampu_B, HIGH);
    delay(500);
    while(!digitalRead(Tombol_B));
    digitalWrite(Bel, LOW);
    digitalWrite(Lampu_B, LOW);
  }
  else if (digitalRead(Tombol_C)==LOW){
    digitalWrite(Bel, HIGH);
    digitalWrite(Lampu_C, HIGH);
    delay(500);
    while(!digitalRead(Tombol_C));
    digitalWrite(Bel, LOW);
    digitalWrite(Lampu_C, LOW);
  }
}

```

16. Buat gambar Rangkaian Tombol Cerdas Cermat 3 Kanal dari program diatas pada Proteus, untuk Bel dengan menggunakan komponen Buzzer, tombol menggunakan Switch dan lampu menggunakan LED.

17. Screenshoot gambar Rangkaian Tombol Cerdas Cermat 3 Kanal



18. Tekan Tombol A, kemudian tekan Tombol B dan/atau Tombol C

Pengamatan:

- Saat Tombol A ditekan:
 - Bel menyala (`digitalWrite(Bel, HIGH);`)
 - Lampu A menyala (`digitalWrite(Lampu_A, HIGH);`)
 - Delay 500 ms untuk memberikan efek suara bel sesaat.
 - Program menunggu Tombol A dilepas (`while(!digitalRead(Tombol_A));`).
 - Setelah tombol dilepas, bel dan lampu A mati.
- Jika setelah itu Tombol B atau Tombol C ditekan:
 - Tidak terjadi apa-apa, karena dalam struktur **if-else**, hanya satu tombol yang bisa mengaktifkan bel dan lampu dalam satu waktu.

19. Tekan Tombol B, kemudian tekan Tombol A dan/atau Tombol C

Pengamatan:

- Saat Tombol B ditekan:

- **Bel menyala** (`digitalWrite(Bel, HIGH);`)
- **Lampu B menyala** (`digitalWrite(Lampu_B, HIGH);`)
- **Delay 500 ms** untuk efek suara bel.
- Program **menunggu Tombol B dilepas** (`while(!digitalRead(Tombol_B));`).
- Setelah dilepas, **bel dan lampu B mati**.
- Jika setelah itu **Tombol A atau Tombol C ditekan**, tidak terjadi apa-apa karena sistem sudah membaca **Tombol B lebih dulu**.

20. Tekan Tombol C, kemudian tekan Tombol A dan/atau Tombol B

Pengamatan:

- Saat **Tombol C ditekan**:
 - **Bel menyala** (`digitalWrite(Bel, HIGH);`)
 - **Lampu C menyala** (`digitalWrite(Lampu_C, HIGH);`)
 - **Delay 500 ms**.
 - Program **menunggu Tombol C dilepas** (`while(!digitalRead(Tombol_C));`).
 - Setelah dilepas, **bel dan lampu C mati**.
- Jika setelah itu **Tombol A atau Tombol B ditekan**, tidak terjadi apa-apa.

21. Ceritakan dari hasil pengamatan langkah 18–20

Dari hasil pengamatan:

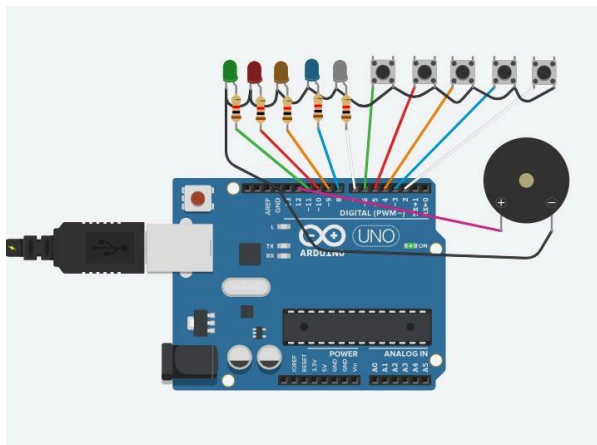
1. **Sistem hanya menerima satu tombol dalam satu waktu.**
2. **Tombol pertama yang ditekan akan mengaktifkan bel dan lampu terkait.**
3. **Tombol lain tidak akan berfungsi sampai tombol pertama dilepas.**
4. **Urutan penekanan tombol sangat berpengaruh, karena hanya tombol pertama yang berfungsi.**

Kesimpulan Umum:

- **Sistem ini menggunakan mekanisme kunci satu tombol (first press lock-in).**
- **Bel dan lampu hanya aktif untuk tombol pertama yang ditekan.**
- **Tombol lain akan diabaikan sampai tombol pertama dilepas.**

22. Rencanakan Program dan Rangkaian Tombol Cerdas Cermat 5 Kanal dan simulasikan dari hasil perencanaan

- **Rangkaian Tombol Cerdas Cermat 5 Kanal**



- **Program Tombol Cerdas Cermat 5 Kanal**

```
const int Tombol_A = 2;
const int Tombol_B = 3;
const int Tombol_C = 4;
const int Tombol_D = 5;
const int Tombol_E = 6;

const int Lampu_A = 7;
const int Lampu_B = 8;
const int Lampu_C = 9;
const int Lampu_D = 10;
const int Lampu_E = 11;

const int Bel = 12;

void setup() {
    // Konfigurasi tombol sebagai INPUT dengan pull-up internal
    for (char i = 2; i <= 6; i++) {
        pinMode(i, INPUT);
        digitalWrite(i, HIGH);
    }

    // Konfigurasi lampu dan buzzer sebagai OUTPUT
    for (char i = 7; i <= 12; i++) {
        pinMode(i, OUTPUT);
        digitalWrite(i, LOW);
    }
}

void loop() {
    if (digitalRead(Tombol_A) == LOW) {
        digitalWrite(Bel, HIGH);
        digitalWrite(Lampu_A, HIGH);
        delay(500);
        while (digitalRead(Tombol_A) == LOW);
        digitalWrite(Bel, LOW);
        digitalWrite(Lampu_A, LOW);
    }

    if (digitalRead(Tombol_B) == LOW) {
        digitalWrite(Bel, HIGH);
        digitalWrite(Lampu_B, HIGH);
        delay(500);
        while (digitalRead(Tombol_B) == LOW);
        digitalWrite(Bel, LOW);
        digitalWrite(Lampu_B, LOW);
    }
}
```

```

if (digitalRead(Tombol_C) == LOW) {
    digitalWrite(Bel, HIGH);
    digitalWrite(Lampu_C, HIGH);
    delay(500);
    while (digitalRead(Tombol_C) == LOW);
    digitalWrite(Bel, LOW);
    digitalWrite(Lampu_C, LOW);
}

if (digitalRead(Tombol_D) == LOW) {
    digitalWrite(Bel, HIGH);
    digitalWrite(Lampu_D, HIGH);
    delay(500);
    while (digitalRead(Tombol_D) == LOW);
    digitalWrite(Bel, LOW);
    digitalWrite(Lampu_D, LOW);
}

if (digitalRead(Tombol_E) == LOW) {
    digitalWrite(Bel, HIGH);
    digitalWrite(Lampu_E, HIGH);
    delay(500);
    while (digitalRead(Tombol_E) == LOW);
    digitalWrite(Bel, LOW);
    digitalWrite(Lampu_E, LOW);
}
}

```

- Simulasi Tombol Cerdas Cermat 5 Kanal

Tekan Tombol A:

- Lampu A menyala
- Buzzer berbunyi
- Program menunggu hingga A dilepas, setelah dilepas buzzer dan lampu A mati

Jika Tombol B ditekan saat A masih ditekan:

- Tidak terjadi apa-apa

Jika Tombol B ditekan setelah A dilepas:

- Lampu B menyala
- Buzzer berbunyi

Berlaku juga untuk tombol yang lainnya.

Video Hasil Praktik LK6:

<https://drive.google.com/file/d/1RFVhCwTj7nF86F7kuPWPsajwvUYok1y8/view?usp=sharing>